

казателей процесса выплавки чугуна доменных печей, хранение этой информации в БД и отображение этой информации из базы данных для проведения последующих расчетов, и решения задачи оптимизации.

УДК 669.2:65.011.56(075.8)

А. А. Набатова, В. А. Гольцев

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

МОДЕРНИЗАЦИЯ СБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПЕЧИ ВАНЮКОВА

Аннотация

Целью работы являлся анализ системы сбора первичной технологической информации для системы охлаждения печи Ванюкова Среднеуральского медеплавильного завода и выработка технических решений для ее модернизации. В частности, отмечены недостатки существующей системы: централизованный сбор естественных аналоговых сигналов от большого количества термометров сопротивления и отсутствие наглядной связи и визуализации контроля температуры охлаждающей воды с особенностями ведения технологического процесса. Определены направления реконструкции с применением системы интеллектуальных модулей ТЕКОНИК® и интеллектуальных датчиков температуры ТСТ11, предназначенных для построения распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Значительно облегчается температурный контроль, когда затруднена прокладка кабельных трасс для традиционных датчиков, что особенно характерно для рассматриваемой системы. Это позволит повысить точность измерений и получить существенную экономию на монтажных работах.

Ключевые слова: печь Ванюкова, интеллектуальный датчик, система охлаждения, интерфейс RS-485, аналоговый сигнал.

Abstract

The aim of the work was to analyze the system for collecting primary technological information for the Vanyukov furnace smelting system of the Sredneuralsk copper smelter and developing technical solutions for its modernization. In particular, the drawbacks of the existing system are noted: the centralized collection of natural analog signals from a large number of resistance thermometers and the lack of visual communication and visualization of the control of the temperature of the cooling water with the features of the technological process. Temperature control becomes much easier when laying cable lines for traditional sensors is difficult, which is especially characteristic of the system under consideration. The directions of reconstruction using the TECONIK® intelligent modules system and intelligent temperature sensors TST11 designed for building distributed automated process control systems are determined. This will improve the accuracy of measurements and obtain significant savings in installation work.

Key words: Vanyukov furnace, intelligent sensor, cooling system, RS-485 interface, analog signal.

Печь Ванюкова [1, 2] предназначена для плавки сульфидного медного и медно-цинкового сырья. Она состоит из плавно-окислительной зоны и сифонов для непрерывной выдачи штейна и шлака. В печи Ванюкова (ПВ) получают

богатые по меди штейны и богатые по цинку шлаки. Образуются отходящие газы с большим содержанием диоксида серы, которые утилизируют с получением серной кислоты.

Система охлаждения печи Ванюкова Среднеуральского медеплавильного завода представлена на рисунке 1. Все кессонированные элементы печи охлаждаются химически очищенной водой, которая поступает по напорным коллекторам, а сбрасывается в два сливных коллектора. Напорный коллектор для фурм нижнего ряда и кессонов фурменного пояса имеет диаметр 325*8 мм; напорный коллектор для фурм верхнего ряда, несущих водоохлаждаемых балок, сводовых водоохлаждаемых панелей, сифонов штейна и шлака, загрузочных течек имеет диаметр 237*7 мм.

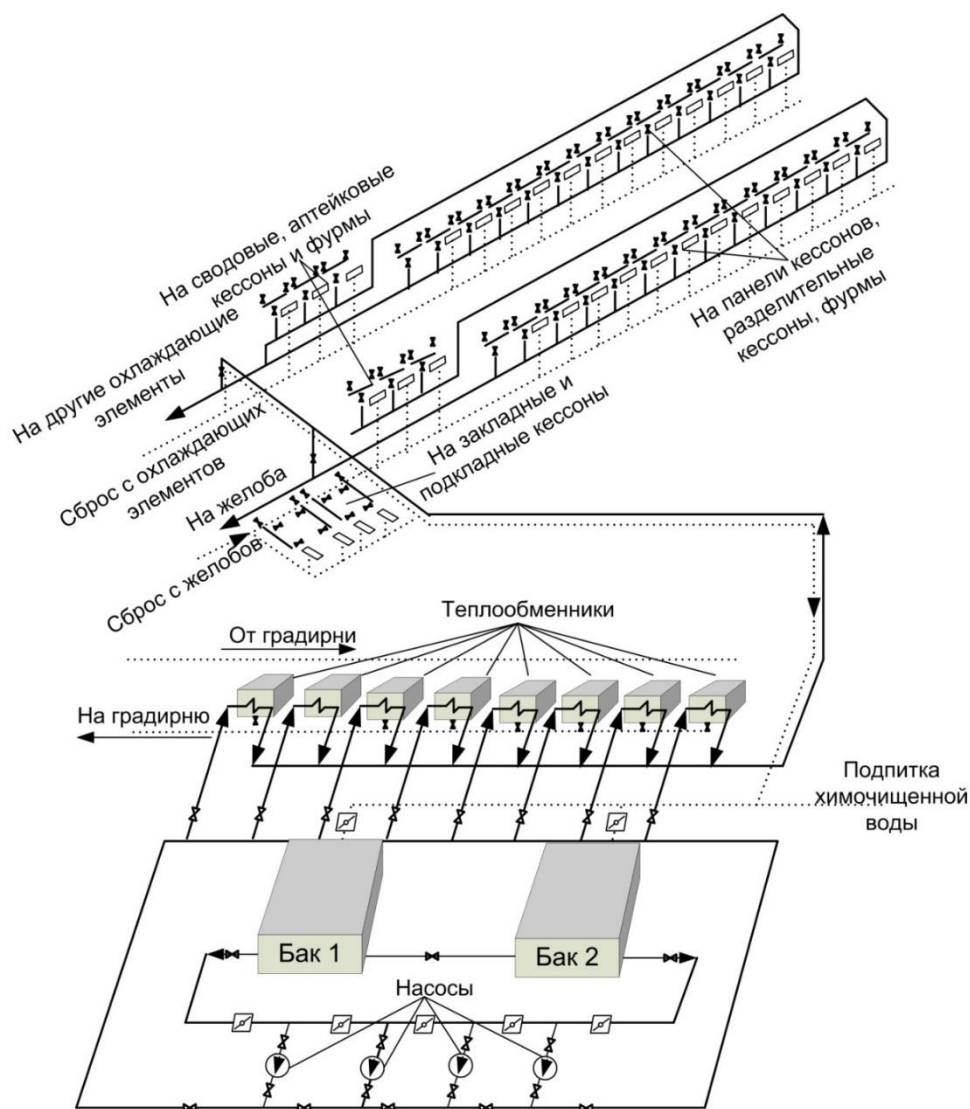


Рис. 1. Схема водоснабжения печи Ванюкова

Отвод воды от кессонов, фурм верхнего и нижнего рядов и загрузочных течек предусмотрен с разрывом струи. Давление воды на входе в кессонированный

элемент должно быть не менее 300 кПа, скорость движения воды в медных кессонах с залитыми медными змеевиками диаметром 38*4 мм должна быть около 2 м/с.

Оборотной химически очищенной водой охлаждают кессоны рабочего пространства, разделительные стенки и фурмы. В первом ряду кессонов установлены горизонтально расположенные фурмы, в четвёртом ряду кессонов – наклонные фурмы. Свод набирают из отдельных водоохлаждаемых чугунных панелей, которые с внутренней стороны защищены жаропрочным бетоном. Температура на входе в кессоны составляет 30...35 °С, на выходе до 50 °С. Таким образом, градиент температур хладагента в пределах 15 °С и его высокое качество обеспечивают кессонированным элементам, а следовательно, печи ПВ длительную, безаварийную и безопасную эксплуатацию.

Система сбора технической информации для охлаждения печи Ванюкова является частью автоматизированной системы и предназначена для контроля расхода воды на охлаждение и ее перепада температуры до и после охлаждающих элементов.

Температура на сливе кессонов печи измеряется 176 термосопротивлениями ТСМ–0879, подключаемыми к двум 160-канальным коммутаторам. Далее информация в виде унифицированного токового сигнала 4 ... 20 мА передается в операторское оборудование системы ALKONT. Время цикла опроса всех датчиков составляет одну минуту. Система подключена к источнику бесперебойного питания на случай кратковременного отключения основного источника питания.

К недостаткам данной системы можно отнести централизованную схему сбора информации со сложной технологией обработки аналогового сигнала при переводе его в цифровой вид: для термометров сопротивления используются контроллеры Envic, именно они переводят естественный аналоговый сигнал датчиков в цифровое значение, для остальных сигналов используется плата аналогового выхода MAI и процессорный модуль. Нет наглядной связи выстроенной системы контроля температуры охлаждающей воды с особенностями ведения технологического процесса, а также аварийной работы какого-либо из охлаждаемых элементов печи Ванюкова: информация представлена в виде температурного поля на выходе хладагента в сливное корыто, что не дает возможности оператору принять мгновенное решение и избежать аварий, связанных с прогаром кессона, фурмы, или с нарушением технологии их работы. Данный недостаток уже не раз приводил к критическим ситуациям и авариям. Контроллер Envic устарел, снят с производства и является неремонтопригодным. В случае неисправности контроллера оператор останется без информации, что приведет к аварии и нежелательным последствиям.

Модернизация системы охлаждения печи заключается в замене датчиков температуры и расходомеров на интеллектуальные с цифровым выходным сигналом. Одним из интересных вариантов в области построения цифровых сетей нижнего уровня сбора технологической информации является решение, предложенное ЗАО ПК “Промконтроллер” (Группа компаний “ТЕКОН”), г. Москва.

Здесь использована система интеллектуальных модулей ТЕКОНИК® [3], которая предназначена для построения распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Система ТЕКОНИК® соответствует ГОСТ Р 51841–2001 и внесена в реестр государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации. В отличие от упрощенных зарубежных аналогов, модули имеют специальные средства защиты для применения в условиях сильных промышленных помех по ГОСТ Р 51317.6.2 (МЭК 61000–6–2). Система хорошо адаптирована для применения в отечественных условиях, имеет большую гибкость при конфигурировании, обладает мощными вычислительными ресурсами (процессоры семейств XScale® и x86) и большим количеством каналов ввода-вывода. Мастером в сети служит процессорный модуль P06, P06 DIO или P04, к нему можно подключить коммуникационный модуль или преобразователь интерфейсов (конвертор) RS-232/485 TCC485A, панель оператора V04/V04M и модули ввода-вывода в произвольной конфигурации.

Для замены термосопротивлений TCM–0879 предлагается использовать интеллектуальный датчик температуры TCT11 компании ТЕКОНИК® [4]. Он предназначен для измерения температуры различных газообразных, сыпучих и жидких сред. Выходной сигнал датчика формируется в виде цифрового кода по последовательному электрическому интерфейсу RS-485 по специально разработанному протоколу T–4000 с максимальной скоростью обмена до 115 кбит/с. Количество датчиков в одной сети ограничено 255, но контроллеры ТЕКОНИК® позволяют строить параллельные сети нижнего уровня. Процессорный модуль P06 позволяет напрямую без преобразователей подключать до 4 интерфейсов RS-485. Датчики имеют встроенный цифровой фильтр (ограничение по скорости нарастания сигнала и подавление помех промышленной частоты). Используется также хорошо зарекомендовавшее себя на практике кодирование случаев повреждения (обрыва) чувствительного элемента.

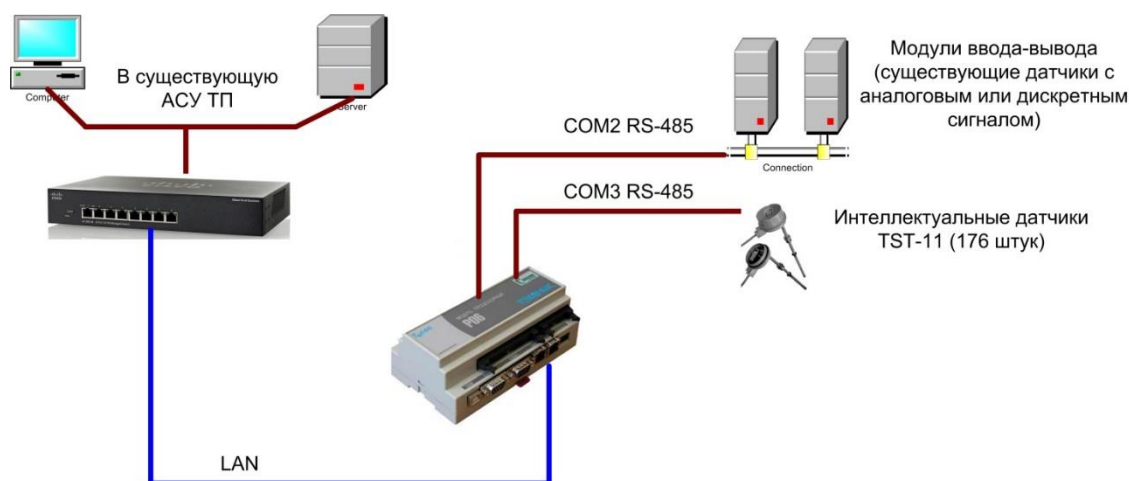


Рис. 2. Фрагмент модернизируемой системы сбора первичной технологической информации системы охлаждения печи Ванюкова

Предлагаемая модернизация системы сбора технологической информации системы охлаждения печи Ванюкова приведена на рисунке 2. К процессорному

блоку P06 через порт COM3 по интерфейсу RS-485 подключены 176 интеллектуальных датчиков температуры ТСТ11 для контроля контуров охлаждения. Существующие датчики с аналоговым и дискретным выходным сигналом подключаются к модулям ввода-вывода ТЕКОНИК® (до 10 типов модулей для различных типов датчиков и исполнительных механизмов), а сами модули формируют цифровую сеть через порт COM2 с интерфейсом RS – 485. Далее технологические данные поступают в существующую АСУ ТП.

Использование ТСТ11 позволяет повысить точность измерений и получить существенную экономию на монтажных работах. Значительно облегчается создание температурного контроля в случаях, когда затруднена прокладка кабельных трасс для традиционных датчиков, что особенно характерно для рассматриваемой системы.

Список использованных источников

1. Ванюков А.В. Плавка в жидкой ванне. – М.: Металлургия, 1988. – 207 с.
2. Кривандин В.А. Теплотехника металлургического производства. Т. 2. Конструкция и работа печей: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Кривандина]. – М.: МИСИС, 2001. – 736 с.
3. Филимонов Д.А. Система интеллектуальных модулей ТЕКОНИК® [Электронный ресурс] // Отраслевой научно-технический журнал «ИСУП». – 2007. – Режим доступа: <http://isup.ru/articles/4/264>.
4. Шишов О.В. Интеллектуальные датчики в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] // Электронное научное издание "Электроника и информационные технологии". – 2011, выпуск 2 (11). – Режим доступа: <http://fetmag.mrsu.ru>.

УДК 004-04

В. И. Переплетчиков, В. Ю. Носков

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA

Аннотация

В докладе рассматривается разработка системы анализа и сравнения точности прогнозов, предоставляемых он-лайн погодными сервисами с помощью технологий Big Data.

Погода и климат давно стали категориями экономическими. Каждый год стихийные бедствия уносят около 250 000 человеческих жизней, размер ущерба, наносимого имуществу, лежит в пределах 50-100 млрд. долларов США. Но мировая статистика показывает: если доверять гидрометеорологической информации и адекватно на нее реагировать, то можно